



Franck Guarnieri et Aurélien Portelli (dir.)

Masao Yoshida, directeur de Fukushima Témoignage. Édition intégrale et augmentée

Presses des Mines

L'accident de Fukushima Daiichi

DOI : 10.4000/books.pressessmines.6307

Éditeur : Presses des Mines

Lieu d'édition : Paris

Année d'édition : 2021

Date de mise en ligne : 27 janvier 2021

Collection : Économie et gestion

ISBN électronique : 9782356716514



<http://books.openedition.org>

Référence électronique

L'accident de Fukushima Daiichi In : *Masao Yoshida, directeur de Fukushima : Témoignage. Édition intégrale et augmentée* [en ligne]. Paris : Presses des Mines, 2021 (généré le 03 mars 2021). Disponible sur Internet : <<http://books.openedition.org/pressessmines/6307>>. ISBN : 9782356716514. DOI : <https://doi.org/10.4000/books.pressessmines.6307>.

Ce document a été généré automatiquement le 3 mars 2021.

L'accident de Fukushima Daiichi

- 1 La centrale nucléaire de Fukushima Daiichi, exploitée par la Tokyo Electric Power Company (TEPCO) se situe dans le district de Futaba (préfecture de Fukushima), à environ 250 kilomètres au nord de Tôkyô (cf. Fig. 1). Elle est équipée de six réacteurs à eau bouillante (cf. Fig. 2 et 3), répartis sur près de 3,5 km². Le réacteur 1, mis en service en 1971, a été conçu à partir des plans de modèle BWR/3 et de confinement Mark I de General Electric. Les autres, mis en service entre 1974 et 1979, ont été conçus par différents constructeurs (General Electric, Hitachi et Tôshiba). Les réacteurs 2 à 5 sont de type BWR/4 et de confinement Mark I (cf. Fig. 4), tandis que le 6 est de type BWR/5 et de confinement Mark II (cf. Fig. 5).
- 2 Le 11 mars 2011, environ 6 400 personnes se trouvent sur le site de Fukushima Daiichi. Les réacteurs 1, 2 et 3 sont en fonctionnement, alors que les réacteurs 4, 5 et 6 sont en arrêt programmé.
- 3 À 14h46, un séisme de magnitude 9 se produit au large de la centrale. Le système d'arrêt d'urgence des réacteurs 1 à 3 est activé automatiquement. Il est toutefois nécessaire d'assurer leur refroidissement pendant plusieurs jours pour éviter que les combustibles n'entrent en fusion.
- 4 Les employés de TEPCO qui ne sont pas chargés de piloter les réacteurs et les sous-traitants encore sur place se réfugient dans le bâtiment antisismique, qui abrite la cellule de gestion de crise. Celle-ci est dirigée par Masao Yoshida.
- 5 L'Agence Météorologique du Japon lance des alertes au tsunami. Les vagues les plus hautes, dont l'amplitude est estimée entre 11,5 et 15,5 mètres, atteignent la côte à 15h37. Situées à environ 10 mètres au-dessus de la mer, les installations de Fukushima Daiichi sont inondées. La dévastation du site rend difficile l'accès à la centrale ainsi que le déplacement des travailleurs. La dégradation des moyens de télécommunication entrave les échanges d'informations entre la cellule de crises et les équipes présentes sur le terrain.
- 6 La catastrophe naturelle occasionne la perte du courant alternatif des réacteurs 1 à 5 et celle du courant continu des réacteurs 1, 2 et 4. Les opérateurs perdent en conséquence l'éclairage, ainsi que les instruments de mesure, de contrôle et de commande. Ils se retrouvent alors dans l'incapacité de contrôler et de surveiller l'état des réacteurs et

des systèmes de sauvegarde. Le panneau de distribution électrique et les batteries de secours du réacteur 3 résistent cependant à l'inondation, ce qui permet de maintenir l'alimentation en courant continu de l'installation.

- 7 À cause du manque de ressources électriques, la cellule de crise ne parvient pas à vérifier si les valves de l'IC (*Isolation Condenser*) du réacteur 1 et du RCIC (*Reactor Core Isolation Condenser*) du réacteur 2 sont bien ouvertes. Elle redoute dès lors un problème de refroidissement de ces deux réacteurs.
- 8 Conformément au cadre légal, l'exploitant fait part au Gouvernement de la situation d'urgence nucléaire à 16h36.
- 9 À 17h10, Yoshida demande à ses équipes de concevoir deux solutions alternatives pour injecter de l'eau dans le cœur des réacteurs. La première repose sur l'emploi de pompes à incendie à moteur diesel et la seconde sur l'utilisation des camions de pompiers – une manœuvre non spécifiée dans les procédures de gestion d'accident.
- 10 À 18h00, les opérateurs s'aperçoivent que deux valves du système IC du réacteur 1 sont fermées. Ils les actionnent à 18h18 pour essayer de les ouvrir. Selon des indices d'ordre visuel et auditif, ils pensent que le refroidissement d'urgence est alors activé. Ils préviennent la cellule de crise mais referment à 18h25 l'une des deux vannes d'alimentation du cœur. Cette fois, ils n'informent pas la cellule de crise de leur manœuvre. Par la suite, ces mêmes opérateurs concluent que l'IC ne fonctionne pas. Ils demandent alors des batteries pour effectuer les opérations de dépressurisation, nécessaires à l'injection d'eau à basse pression. Mais leur interlocuteur au sein de la cellule de crise ne comprend pas l'urgence de la situation et la demande n'est pas prise en compte.
- 11 À 21h40, les agents envoyés sur le terrain arrivent à déterminer le niveau d'eau dans la cuve du réacteur 2, qui dépasse de 3,40 mètres la hauteur du combustible. Rassuré, l'exploitant communique l'information au Gouvernement. Plus tard, des mesures de pression dans la cuve et dans l'enceinte de confinement révèlent des valeurs normales. Vingt minutes plus tard, les opérateurs obtiennent un générateur portable, qui leur permet de rétablir l'éclairage dans les salles de commande des réacteurs 3 et 4. Ils parviennent à vérifier que le RCIC du réacteur 3 fonctionne correctement et que le HPCI (*High Pressure Cooling Injection System*) est bien disponible.
- 12 Au même moment, un travailleur découvre que les doses de radiation autour du bâtiment réacteur 1 sont anormalement élevées. À 23h50, la cellule de crise comprend que le système de refroidissement d'urgence ne fonctionne pas. Le combustible du réacteur 1 est probablement déjà endommagé et des matières radioactives ainsi que de l'hydrogène ont vraisemblablement fui dans l'enceinte de confinement. L'équipe en charge du réacteur 1 prépare les mesures d'éventage de l'enceinte de confinement, la pression dans la cuve ayant dépassé sa valeur de dimensionnement. Les procédures d'urgence sont toutefois impossibles à appliquer car l'alimentation électrique est coupée. Les opérateurs doivent alors ouvrir manuellement les vannes, après les avoir localisées. L'injection d'eau douce dans le réacteur 1 débute le 12 mars vers 5h46.
- 13 Le Premier ministre Naoto Kan décide de visiter le site pour comprendre la situation. Il arrive à 7h00, rencontre Yoshida et repart de Fukushima Daiichi à 8h04.
- 14 À 11h36, le RCIC du réacteur 3 tombe en panne pour une raison indéterminée. Les opérateurs ne parviennent pas à le redémarrer. Le niveau d'eau commence à baisser dans la cuve et le système HPCI prend automatiquement le relais à 12h35.

- 15 À 14h30, les opérateurs parviennent finalement à manipuler les vannes du réacteur 1 et pensent avoir réussi son éventage. Mais à 15h36, le bâtiment réacteur 1 est soufflé par une explosion, certainement due à une accumulation d'hydrogène. Cinq travailleurs sont blessés, tandis que les débris endommagent des raccords aux pompes d'injection d'eau installés auparavant sur le réacteur 2.
- 16 L'injection d'eau de mer dans le bâtiment réacteur 1, effectuée à l'aide de camions incendie, débute à 19h04.
- 17 À partir de 20h36, les travailleurs ne sont plus capables de surveiller le niveau d'eau dans la cuve du réacteur 3 du fait de l'épuisement de certaines batteries. Préoccupés par la capacité du HPCI à fonctionner dans la durée, ils décident de mettre en place une autre solution pour injecter de l'eau dans le réacteur. Celle-ci implique l'arrêt du HPCI, la dépressurisation de la cuve par les vannes SRV (*Safety Relief Valves*) et l'utilisation du système diesel de protection incendie pour assurer l'injection. Ces opérations débutent le 13 mars à 2h45, mais les agents ne parviennent pas à ouvrir les vannes SRV. Le redémarrage du HPCI échoue également, probablement à cause de l'épuisement des batteries ou de la pression trop élevée dans l'enceinte. Les opérateurs raccordent des batteries de voiture au tableau électrique du réacteur 3. La pression baisse brusquement vers 9h00, vraisemblablement en raison d'une activation du système automatique de dépressurisation provoquée par un faux signal. De l'eau douce peut dès lors être injectée à partir de 9h25, en utilisant le système de protection incendie.
- 18 Vers 11h00, la cellule de crise estime que le système RCIC du réacteur 2 risque de tomber en panne. Des opérations de dépressurisation sont menées pour injecter de l'eau douce, comme pour le réacteur 3. Les réserves d'eau utilisées pour refroidir les réacteurs sont toutefois épuisées à 12h20. Les travailleurs commencent à injecter de l'eau de mer à partir de 13h12. Mais cette solution ne semble pas être efficace pour le réacteur 3, certainement à cause d'une pression d'injection insuffisante et d'une impossibilité de maintenir ouverte la vanne de dépressurisation.
- 19 Le 14 mars à 11h01, une explosion se produit dans le bâtiment réacteur 3, sans doute à la suite d'une accumulation d'hydrogène. Les tuyauteries et les pompes utilisées pour l'injection de l'eau dans les réacteurs 2 et 3 sont détruites. Sept travailleurs sont blessés et le personnel sur le terrain est évacué. Plus de cinq heures sont nécessaires pour rétablir l'injection d'eau de mer dans le réacteur 3. Les secousses entravent la conduite des travaux.
- 20 À 13h30, le RCIC du réacteur 2 cesse de fonctionner. La vapeur est évacuée via les vannes SRV, opérées mécaniquement de la cuve vers le *wetwell*. Le niveau d'eau dans la cuve du réacteur commence alors à baisser.
- 21 Durant toute la journée du 14 mars, les vannes SRV du réacteur 2 sont actionnées manuellement afin de faire baisser la pression dans le réacteur et permettre l'injection d'eau dans la cuve. Tous les camions de pompiers sont alors utilisés pour refroidir les réacteurs 1 et 3. L'eau de mer est injectée de façon discontinue du fait de nombreux problèmes logistiques.
- 22 Ce n'est qu'à partir de 23h00 que l'injection d'eau de mer débute dans le réacteur 2. Les opérateurs ne parviennent cependant pas à éventer l'enceinte de confinement durant la nuit du 14 au 15 mars.
- 23 Le 15 mars, une explosion se produit à 6h10 dans le bâtiment réacteur 2. À 9h38, une explosion survient cette fois dans le bâtiment réacteur 4. Il est possible que cette

explosion soit due à de l'hydrogène provenant du bâtiment réacteur 3, via un conduit de ventilation commun. Yoshida décide l'évacuation de la centrale pour mettre à l'abri les employés. Il reste en salle de crise avec soixante-neuf collaborateurs (appelés dans les médias étrangers les « Fukushima 50 »). Ils sont rejoints, dans les jours suivants, par des opérateurs supplémentaires.

- 24 La situation des réacteurs 5 et 6 est moins critique. Elle est gérée de manière relativement autonome par les opérateurs de la salle de commande, car l'un des générateurs diesel de secours du réacteur 6 a résisté au tsunami, ce qui permet d'alimenter l'installation en courant alternatif.
- 25 À partir du 13 mars, l'équipe de pilotage parvient à fournir l'eau nécessaire pour évacuer la chaleur résiduelle de manière fiable et continue. Le générateur diesel est relié au réacteur 5 le 12 mars, vers 5h00. Ce raccordement permet de lire les paramètres du réacteur depuis la salle de commande. Au même moment, l'équipe établit un plan pour dépressuriser le réacteur et l'applique dans l'heure suivante. Il s'agit de forcer les vannes d'éventage de la cuve du réacteur en utilisant les tuyauteries d'approvisionnement en azote depuis l'extérieur du bâtiment. Les opérateurs décident ensuite d'ouvrir manuellement les vannes SRV restantes. L'absence d'éclairage et les secousses incessantes rendent l'opération particulièrement dangereuse. Le 14 mars, à 5h00, l'équipe est capable de contrôler la pression du réacteur et d'injecter autant d'eau que de vapeur dégagée par les SRV.
- 26 À partir du 16 mars, les opérateurs réussissent à réparer le RHRS (*Residual Heat Removal System* – système d'évacuation de la chaleur résiduelle), en installant des pompes d'eau de mer et des générateurs diesel portables.
- 27 À partir du 21 mars, le rétablissement progressif des sources d'alimentation électrique permet aux équipes d'assurer peu à peu le refroidissement continu de tous les réacteurs. TEPCO se charge depuis de mener les opérations de décontamination et de démantèlement du site, programmées sur plusieurs décennies.
- 28 Le 16 décembre 2011, Yoshihiko Noda, le Premier ministre du Japon, annonce l'arrêt à froid des réacteurs de Fukushima Daiichi.
- 29 L'exploitant poursuit ses efforts, depuis fin mars 2011, pour maîtriser les rejets radioactifs dans l'environnement. Des réservoirs de stockage de l'eau contaminée sont aménagés sur le site et s'accumulent au fil des années. En août 2019, TEPCO déclare que la limite de stockage sera atteinte à l'été 2022. Plusieurs solutions sont envisagées pour remédier à la saturation du site, parmi lesquelles la possibilité très controversée du rejet en mer de l'eau après traitement. En octobre 2020, les médias annoncent que le Gouvernement s'apprête à déclarer officiellement sa décision d'autoriser le rejet dans l'océan des eaux contaminées. L'opération ne devrait pas débuter avant 2022.